

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 2 0 4 3 5 2

(43) 公開日 平成11年(1999)7月30日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I		
H O 1 F	30/00	H O 1 F	31/00	J
	27/02		27/32	C
	27/36		41/00	C
	27/32	H O 5 K	1/18	G
	41/00		9/00	H
審査請求	未請求	請求項の数 6	F D	(全 7 頁)
				最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-17696

(22) 出願日 平成10年(1998)1月14日

(71) 出願人 000131430

株式会社シチズン電子

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

(72) 発明者 古屋 正弘

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 株

式会社シチズン電子内

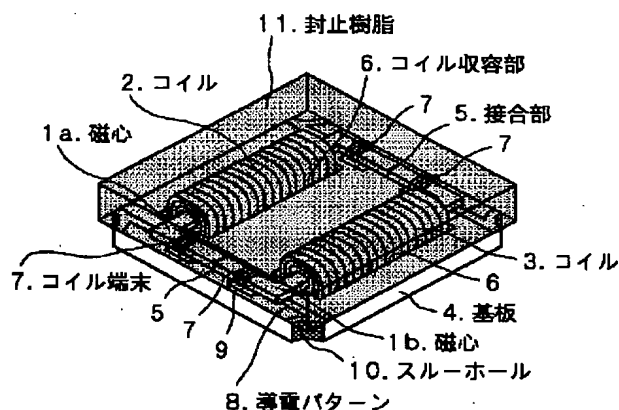
(74) 代理人 弁理士 高宗 寛暁

(54) 【発明の名称】 トランスあるいはトランスを備えた回路モジュールとその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 近年、電子機器の小型化に伴って、電源回路やE Lの駆動回路等を構成するトランスも表面実装型のものが使われるようになってきているが、本発明はトランスの一層の小型化と薄型化を実現する。

【解決手段】 表面を絶縁処理した磁心1 a、1 bにコイル2、3を巻いて一体に接合し、コイル収容部6を設けた絶縁基板4に取り付けて、封止樹脂11に封入した構造。封止樹脂表面に金属メッキして電磁シールド膜にする。コイル端末7は磁心に巻き付けて銀ペースト等で固定し、導電パターン8と四隅のスルーホール10を介して下面の端子電極に接続する。コイル間の基板上にI Cチップ等の回路部品を実装して、特定機能の回路モジュールも作れる。製造は大きな集合基板に多数のトランスを実装して加工を進め、最後にダイシングして完成品を多数個取りする。これによって小型、薄型で高性能の表面実装型トランスを廉価に提供する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁心に巻き線を施した二つのコイルの磁心同士を接合して一体化した閉磁路コイルを基板に取り付け、コイル末端を基板の端子電極に接続し、基板に封止樹脂を積層して前記コイルを封入したことを特徴とするトランス。

【請求項2】 請求項1に記載のトランスの閉磁路の内側の基板上に、回路部品を実装したことを特徴とするトランスを備えた回路モジュール。

【請求項3】 請求項1のトランスまたは請求項2に記載のトランスを備えた回路モジュールの封止樹脂表面に、金属膜を形成して電磁シールド膜としたことを特徴とするトランスあるいはトランスを備えた回路モジュール。

【請求項4】 トランスの製造方法であって、多数の完成品となる領域を有し、導電パターン、スルーホール等を設けた集合基板の導電パターンに、印刷などによりペーストはんだ等の導電接着剤を塗布する工程と、前記集合基板の各領域に閉磁路の磁心を持つコイルを装着する工程と、前記導電接着剤をリフローしてコイル末端を導電パターンに接合しコイルを固定する工程と、集合基板の周囲に枠を固定し、集合基板のスルーホールをマスク材で塞ぐ工程と、前記枠に囲まれた集合基板上に封止樹脂を充填して固化する工程と、前記枠を除去し、前記封止樹脂を積層した集合基板をスルーホールを通る境界線に沿ってダイシングする工程を含む加工により、個別の完成品を多数個取りすることを特徴とするトランスの製造方法。

【請求項5】 トランスを備えた回路モジュールの製造方法であって、請求項4に記載のトランスの製造方法における集合基板にコイルを装着する工程に、コイルの閉磁路の内側に他の回路部品を装着することを含め、導電接着剤をリフローしてコイルを固定する工程に、前記回路部品を固定することを含めたことを特徴とするトランスを備えた回路モジュールの製造方法。

【請求項6】 トランスの製造方法またはトランスを備えた回路モジュールの製造方法であって、請求項4に記載のトランスの製造方法または請求項5に記載のトランスを備えた回路モジュールの製造方法において、集合基板に封止樹脂を充填して固化し枠を除去する工程の後、封止樹脂を境界線に沿ってほぼ集合基板に達する深さにハーフ・ダイシングする工程と、無電解メッキ等により封止樹脂表面に金属被膜を形成して電磁シールド膜にする工程を加え、これらの工程後に集合基板をフル・ダイシングする工程

により個別の完成品を多数個取りすることを特徴とするトランスあるいはトランスを備えた回路モジュールの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は携帯機器用の電源回路や、表示、照明のためのエレクトロ・ルミネセンス（EL）の駆動回路等に用いるトランス、あるいはトランスを備えた回路モジュールとその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年の電子機器は高性能化、多機能化とともに小型化、軽量化が追求され、そのための回路構成として部品の表面実装が普及してきた。これに応じてICチップ、抵抗、キャパシタ、インダクタ等の能動、受動の回路部品も表面実装に適するものが多く用いられている。トランスすなわち変成器は電源回路や昇圧回路の構成に欠かせない部品であるが、これについても表面実装型のものが各種供給されており、これらは例えば図10に示すような外観で、金属のシールド・カバー部分を含んでいる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】これらのトランスは、以前よりも大幅に寸法が小さくなっているとはいえ、まだ十分に小型化されたものではなく、携帯機器の小型化、軽量化の隘路になっている。本発明はこの問題を解決して、小型で高性能のトランス、あるいはトランスを備えた回路モジュールを提供するものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】図1はトランスの原理的な構成図で、磁性材で作ったロの字形の磁心1にコイル2とコイル3の巻き線を施して一次コイルと二次コイルにしたもので、磁心1は閉磁路をなしている。本発明では、磁心1を中央部で左右に2分割した2個のコの字形の磁心を用い、それぞれに巻き線してコイル2、コイル3とし、二つの磁心の端部同士を接合してロの字形に一体化したものを絶縁材の基板に取り付けた構造を取る。コイルの各末端は基板に設けた端末パッドに接続し、端末パッドは導電パターンによって外部回路への接続用の端子電極に接続されている。そして基板上に封止樹脂を積層して、その中にトランスを封入する。封止樹脂の表面にNiメッキ等で金属被膜を作ることにより、この被膜が電磁シールド作用を行う。

【0005】このような構造のトランスを、本発明では集合基板を用いて製作する。すなわち個々のトランスとなる多数の領域を含み、導電パターンやスルーホールを形成した大型の集合基板の各領域にトランスを実装する。あるいはトランスだけでなく、トランスとともに回路を構成する部品を併せて実装する。そして集合基板の周囲に枠を設け、枠内に樹脂を充填して固化させ、枠を外して各領域の境界線に沿って集合基板をダイシングす

ることにより、樹脂封止された個別の完成トランス、あるいはトランスを備えた回路モジュールを多数個取りするのである。なお、前述のように封止樹脂の表面を金属のシールド膜で被覆する場合には、封止樹脂の上面だけでなく側面にもシールド膜が必要である。そこで封止樹脂の固化後に、各トランス領域の境界線に沿ってほぼ集合基板に達する深さにハーフ・ダイシングする。これによって封止樹脂は溝で個々の領域毎に分割されて側面を生じ、無電解メッキ等による金属被膜が側面を含む全表面に形成される。その後、各トランス領域の境界線に沿って集合基板をフル・ダイシングすれば、封止樹脂の全面にシールド膜を設けたトランスになる。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。図2は本発明によるトランスの第1の実施形態を透視的に示した斜視図で、部品はガラス入りエポキシ樹脂等の絶縁材料の基板4に搭載してある。珪素鋼板、パーマロイ、フェライト等の磁性材料で作ったコの字形の二つの磁心1a、1bにそれぞれコイル2、3が巻き線してあり、磁心1a、1bの端部である接合部5で二つの磁心を接合して一体化し、コの字形の閉磁路にしてある。コイル端末7は、巻線の端末を磁心に巻き付けて導電接着剤やペーストはんだで固定したものである。磁心1a、1bの表面は通常でも酸化被膜を生じて絶縁性になっていることが多いが、本実施形態では磁心1a、1bにいわゆるパリレン処理等の化学蒸着を行って表面に絶縁被覆してあるので、巻き線の端末を磁心に巻き付けても短絡することはない。磁心表面への絶縁膜の形成は、化学蒸着以外にも粉体塗装、静電塗装等によって行うことができる。

【0007】基板4に窪みまたは貫通穴であるコイル収容部6を設けてあり、コイル2、3をコイル収容部6に入れることで、磁心1a、1bの下面が基板4の表面に接するようにして全体の厚さの増加を押さえている。基板4には導電パターン8が形成してあり、これにつながる端末パッド9にコイル端末7をはんだ等の導電接着剤で接続する。導電パターン8は基板4の四隅の各スルーホール10にそれぞれ接続している。図2ではスルーホール10は基板の両面をつなぐ導電被覆された湾曲面であるが、製造工程においてこの部分は円穴スルーホールだったのである。スルーホール10は基板4の下面に設けた端子電極に接続しており、この端子電極を機器の回路基板に接続してトランスを取り付ける。

【0008】基板4上に封止樹脂11を積層し、磁心1a、1bやコイル2、3を封止樹脂11中に封入して完成トランスにしてある。トランスは封止樹脂11の内部で機械的に保護されているが、さらに封止樹脂11の表面にNiメッキ等によって金属被膜を形成する。この金属被膜は電磁シールド作用を行う。

【0009】図2の磁心1a、1bは磁界に垂直な断面

が長方形であるが、磁心の断面形状としては正方形や円形であってもよい。コイルの巻き数が極めて少ない場合には、磁心は当初からコの字形の一体部品であってもよいが、一般にはコの字形の閉じた磁心に巻き線するのは不便で、製造コスト上極めて不利であり、本発明では上記のようにコの字形に分割したものに巻き線して接合する。接合部5の接合は強固でなければならず、さもないとこの部分の磁気抵抗が増して磁束が減少し、トランスの性能が低下する。

10 【0010】図3に磁心の接合部5の構造を二、三示すが、図3(A)は磁心1a、1bの端面を突き合わせて溶接、接着等により接合したもので、先の図2はこの方式のものである。図3(B)は磁心1a、1bの端部にそれぞれ段差を設けて、溶接、接着等により重ね接合したものであり、図3(C)は磁心1a、1bの段差部をねじ12で締結したものである。

20 【0011】次に、このようなトランスを製造する方法を説明する。これには寸法の大きな集合基板を用い、集合基板は多数のトランスの基板となる領域を含むものである。図4はその様な集合基板14の一部を示す斜視図で、縦横の境界線15、16によって区分される領域のそれぞれが、個々のトランスに相当する。基板に用いるのは、前記のようなガラス入りエポキシ樹脂の他、プリント回路基板に用いるのと同種の絶縁材料である。図のように、集合基板14には長方形の穴である多数のコイル収容部6が開けてある。また、集合基板14の表面には導電パターン8、端末パッド9、スルーホール10が多数形成してあり、端末パッド9は導電パターン8でスルーホール10に接続され、スルーホール10を通じて

30 基板下面の端子電極につながっている。

【0012】次に、このような集合基板14の端末パッド9に、印刷などによって、銀ペースト等の導電接着剤を塗布する。そして図5に示すように、コイル2、3がコイル収容部6に収まりコイル端末7が端末パッド9上に乗るように位置を合わせて、コイル2、3を集合基板14上に装着する。それから上記導電接着剤をリフローしてコイル端末7を端末パッド9に接合する。磁心1a、1bにコイル2、3を巻き線して磁心を一体に接合し、端末処理してトランス部品を作る工程は、集合基板14の準備とは別に行っておく。

40 【0013】次に、図6に示すように、粘着テープ等のマスク材17を用いて、集合基板14の多数のスルーホール10(図5)を塞ぐ。これは封止樹脂充填の際に樹脂がスルーホール10から流れ出ないようにするためである。そして集合基板14の周囲に枠18を接合する。枠18は封止樹脂の注入用である。なお、コイル収容部6が凹部であって底があるなら問題ないが、貫通穴の場合には、図示は省くが集合基板14の下面も、全面あるいは少なくともコイル収容部6の貫通穴の箇所に粘着テープ等のマスク材を貼って塞ぐことを要する。

【0014】次に、図7のように、枠18の内側にエポキシ樹脂等の封止樹脂11を充填してキュアし、樹脂11の固化後に枠18を除去する。このように部品を実装して樹脂中に封入した集合基板を境界線15、16に沿ってダイシングすれば、分割された各部分が図2のような個々のトランスになるのである。本実施形態の場合、図4に見るように集合基板14の境界線15、16はスルーホール10の中心を通る配置なので、分割後はスルーホール10の一部が図2のように基板4の四隅の導電被覆を持つ凹面になって、基板下面の端子電極に導通する。

【0015】上記の工程によって個々のトランスが得られ、回路基板に実装して用いることができるが、封止樹脂11は内部の回路部品を保護しているものの、電磁シールドの機能はない。回路部品間の電磁的な干渉やコイル間の相互誘導を防ぐために、各トランスに金属のシールド・カバーを取り付けることはもとより可能であるが、先にちょっと触れたように、本発明では封止樹脂11の表面に金属被膜を形成し、これを電磁シールド膜にする。シールド膜の形成は、例えば無電解ニッケル・メッキによって行うのであるが、図7のように枠18の内側に充填した封止樹脂11の表面に金属被覆しただけであると、ダイシングで個別トランスにした時に封止樹脂11の上面のみ金属被覆されていて、封止樹脂11の側面には金属被覆がない状態のものになる。電磁シールドを有効に行うには、封止樹脂11の全面に金属被覆せねばならない。

【0016】そこで図7のものから枠18を除去した後、各領域の境界線15、16に沿ってほぼ集合基板14の表面に達する深さで封止樹脂11を縦横にハーフ・ダイシングする。図8がそのようにハーフ・ダイシングしたものであって、封止樹脂11は個別トランスの各領域毎に溝19、20で区分され、これを無電解メッキすれば溝内の封止樹脂表面にも金属被膜を形成できる。その後集合基板14をフル・ダイシングすれば、分割された個別の完成トランスは封止樹脂の全面が金属被覆されたものであって、高い電磁シールド特性を持つ。

【0017】上述の方法は、図7のように集合基板14の全面に封止樹脂11を充填し、境界線15、16の全面に沿ってハーフ・ダイシングするのであるが、樹脂注入用の枠18を柵目状のものにして、樹脂注入により図8のごとく封止樹脂11に溝19、20が形成されるようにすることもできる。あるいは溝の一部（例えば溝19、20のうち一方の方向のみ）を枠18によって形成し、残りの溝をハーフ・ダイシングするなどの組み合わせが可能で、このような配分は枠18の複雑さや樹脂充填の手間等を考慮して定めればよい。

【0018】次に、本発明の第2の実施形態を図9に示して説明する。基本的には第1の実施形態である図2のものと同様、コイル2、3を巻き線した磁心1a、1b

を接合部5で接合して一体化し、閉磁路にしたトランスを基板4に搭載し、コイル端末7を端末パッド9に接合して封止樹脂11でパッケージしたものである。

【0019】本実施形態の特徴は、基板4上に磁心1a、1bとコイル2、3によるトランスのほか、コイル2とコイル3の間すなわち閉磁路の内側に、ICチップ21やその他の回路部品23を搭載したことである。従って、図示は省くが、基板4にはこれらの回路部品用の導電パターンを形成してあり、ICチップ21はワイヤ・ボンド22で導電パターンに接続する。外部回路への接続用端子も図2のものと違ってコイル端末用以外のものが become 必要になるので、図9では基板4の四隅の他、辺の部分にもスルーホール10による導電部を配置して、基板4の上面の導電パターンと下面の端子電極を接続している。

【0020】このように構成した第2の実施形態は、第一の実施形態が単純なトランスであるのに対し、特定の回路動作を行う機能モジュールとなる。例えばEL駆動回路などである。追加部品は二つのコイルの間の場所に配置するからスペースの有効利用となり、機能が向上するにもかかわらず寸法の増加を最小限に押さえることができる。

【0021】第2の実施形態のものの製造方法も、基本的には図4ないし図8に示した第1の実施形態の場合と同様で、集合基板14を用いて製作を進める。ただし、集合基板14は、トランス用の導電パターンに加えて回路部品用のボンディング・パッドや導電パターンを設け、端子電極用のスルーホール10の数を増したものになる。そして当然ながら、図5の部品の実装工程では、磁心1a、1bとコイル2、3からなるトランスの実装に加えてICその他の回路部品の実装を行う。

【0022】以上の説明で、トランスの実施形態として磁心がロの字型の閉磁路のものを示した。しかし同じく閉磁路であって他の形状のもの、例えば磁心が日の字型であって中央の磁路に二つのコイルを共通に巻いたトランスもある。容易に分かるように、本発明はこのようなものにも応用することが可能である。そしてトランスのみでなく他の回路要素も含む回路モジュールを構成する場合には、同様に閉磁路の内側に回路部品を配置してスペースを有効利用し、小型化を図るのである。

【0023】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によって大幅に小型、薄型化したトランスを得ることができる。封止樹脂によって機械的に保護された構造である上、封止樹脂表面の金属被膜により電磁シールドされているので、従来のようにシールド・ケース等を用いるために寸法が増すということがない。さらに、トランス以外の回路部品を併せて搭載することにより、トランスを含む構成の回路モジュールを実現できるが、回路部品をトランスの閉磁路の内側に配置するので、この場合も

寸法の増加が最小限で済む。製造に関しては集合基板を用いて加工を進め、最後にダイシングによって完成トランスを一度に多数個取りするから、極めて生産性がよい。これによって小型で高性能のトランス、あるいはトランスを備えた回路モジュールを廉価に提供できるのである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】トランスの原理的構成図である。

【図 2】本発明のトランスの斜視図である。

【図 3】本発明のトランスの磁心の接合部である。

【図 4】本発明のトランスの製造に用いる集合基板の一部を示す斜視図である。

【図 5】本発明のトランスの製造工程において、集合基板にトランスを取り付けた状態の斜視図である。

【図 6】本発明のトランスの製造工程において、集合基板に枠とマスク材を取り付けた状態の斜視図である。

【図 7】本発明のトランスの製造工程において、集合基板に取り付けた枠内に封止樹脂を充填した状態の斜視図である。

【図 8】本発明のトランスの製造工程において、集合基板上の封止樹脂をハーフ・ダイシングした状態の斜視図

である。

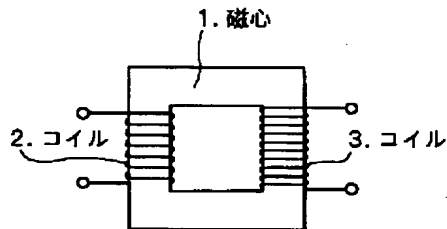
【図 9】本発明のトランスを備えた回路モジュールの斜視図である。

【図 10】従来のトランスの外観図である。

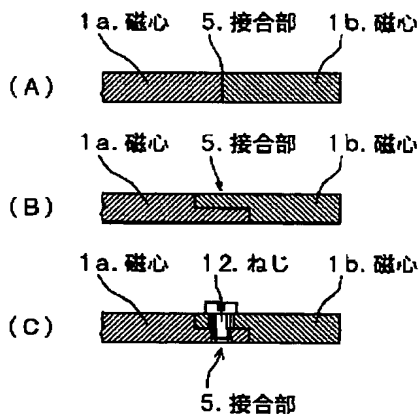
【符号の説明】

- 1、1 a、1 b 磁心
- 2、3 コイル
- 4 基板
- 5 接合部
- 10 6 コイル収容部
- 7 コイル端末
- 8 導電パターン
- 10 スルーホール
- 11 封止樹脂
- 14 集合基板
- 15、16 境界線
- 17 マスク材
- 18 枠
- 19、20 溝
- 21 ICチップ
- 23 回路部品

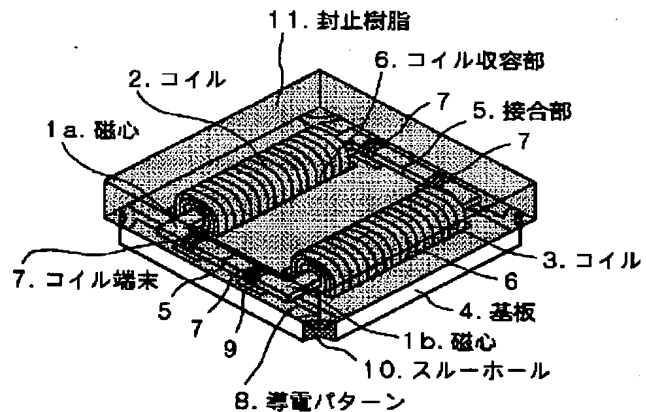
【図 1】



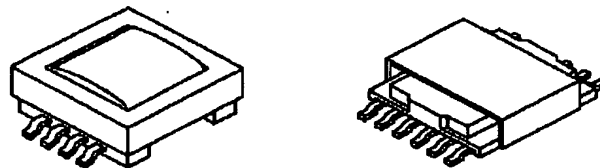
【図 3】



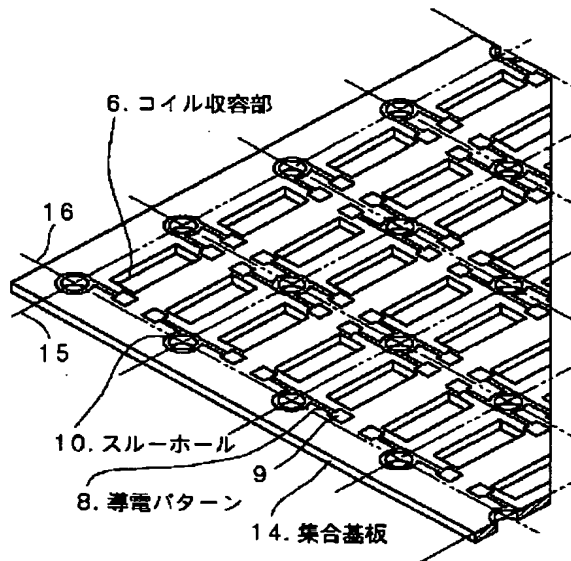
【図 2】



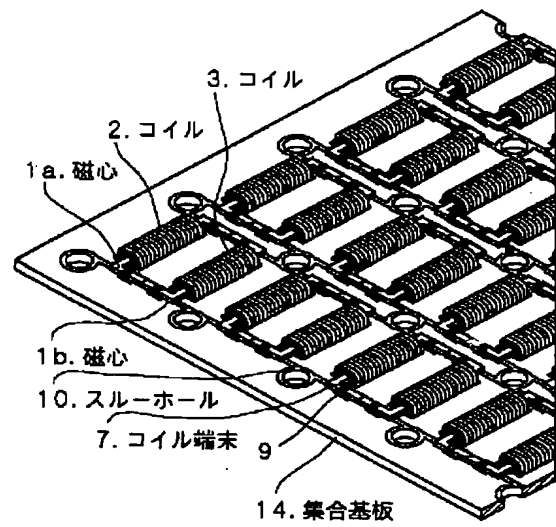
【図 10】



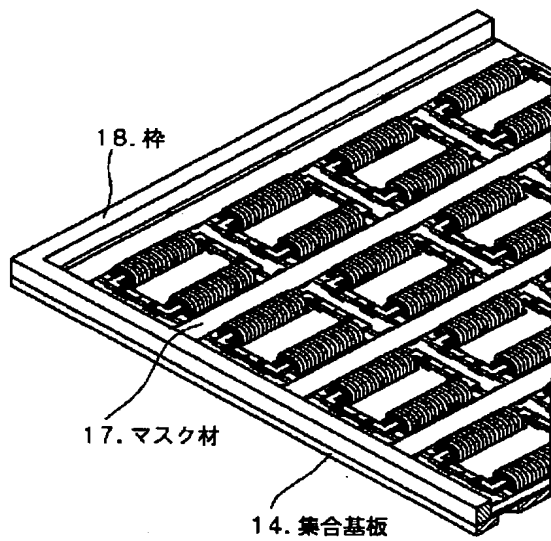
【図4】



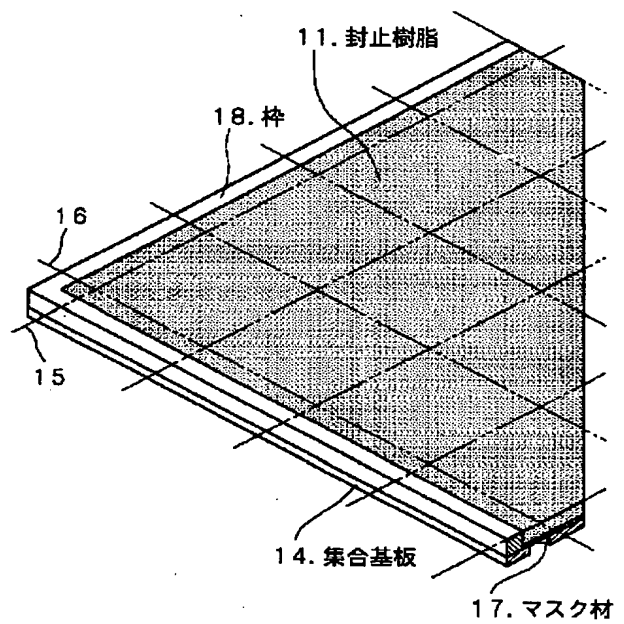
【図5】



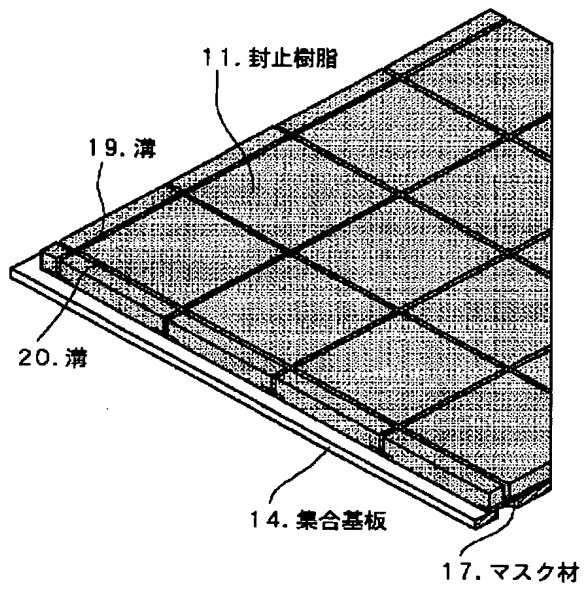
【図6】



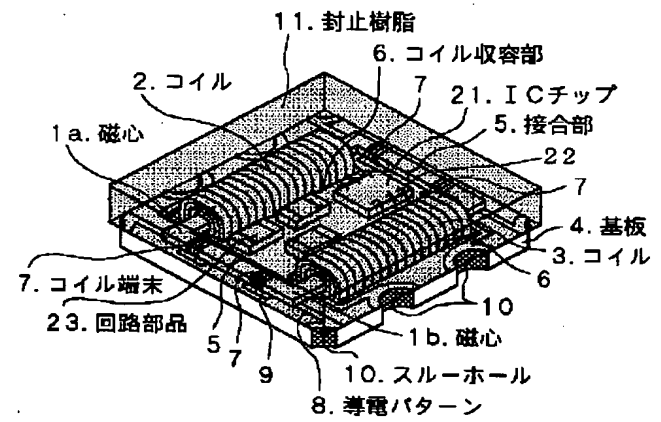
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

H05K 1/18  
9/00

識別記号

FI

H01F 15/02  
15/04  
31/00

L

R

U